

# A VÁGÓHÍDI VÉRFEELDOLGOZÁS TECHNOLÓGIÁJÁNAK MŰSZAKI FEJLESZTÉSE

Baneth Péter—Mészáros György—Szöllőssy Imre

## 1. BEVEZETÉS

Főiskolánkon a K-11 jelű, „Élelmiszereink növelése, feldolgozásuk új irányai” című kormányprogram részeként a vágóhídi vér feldolgozásának fejlesztését és annak humán célú hasznosítási lehetőségeit vizsgáltuk. A vágóhídi sertés és marhavér a gyártás melléktermékei közül azért foglal el kiemelt helyet, mert megfelelően vezetett kinyerési és feldolgozási technológia esetén igen értékes, emberi táplálkozásra is alkalmas, magas fehérjetartalmú anyag nyerhető. Melléktermékek jelentős többsége nagy mennyiségben tartalmaz értékes fehérjéket. A fehérjék aminosavösszetétele döntő a táplálék hasznosításának megítélésében. Az alapvető aminosavaknak vágás során keletkező melléktermékekben kimutatható összetételét az 1. táblázatban mutatjuk be:

### 1. TÁBLÁZAT

*Alapvető aminosavak különböző termékekben*

Termék	Trip- tofan	Metio- nin	Cisz- tin	Li- szin	Leu- cin	Izoleu- cin	Va- lin	Treo- nin	Kluta- ninsav	Tiro- szin
Hús-csont liszt	0,9	1,3	0,7	5,1	6,1	2,8	4,5	3,5	13,5	2,5
Húsliszt	1,45	2,25	0,55	8,5	8,25	4,5	4,9	4,0	12,75	2,4
Vérlist	0,40	0,80	0,95	9,25	13,75	1,4	9,7	3,7	10,0	3,2
Halliszt	1,2	2,8	1,0	7,9	7,95	4,8	5,75	5,0	14,9	3,1
Toll-liszt	—	0,7	6,1	1,95	8,55	4,85	7,7	5,2	11,6	2,1
Sovány tejpor	1,5	2,35	0,8	6,75	10,7	5,9	6,4	5,2	25,2	5,6
Tojás	1,5	3,0	2,3	6,65	8,9	5,75	7,55	5,1	14,7	3,6
Árpa	—	1,8	2,6	3,3	6,6	3,4	6,6	3,2	23,5	2,8
Kukoricaliszt	—	2,5	2,2	3,1	12,3	3,55	5,3	3,8	20,0	4,3

E tulajdonságai teszik alkalmassá arra, hogy

- a szabványokban előírt minőségben állati tápszer alapanyagként használható legyen;
- steril, vagy steril körülményekhez közelálló feltételek esetén emberi fogyasztásra szánt terméké és bedolgozhatóvá váljon.

Előzetes becslések szerint 1985-re 52 ezer tonna lesz az emészthető állati fehérje hazai előállítása és 140 ezer tonna importálása válik szükségessé. A vérlist világpiaci ára az elmúlt években ugrásszerűen emelkedett. A tőkés import népgazdasági szempontból egyre kedvezőtlenebb. Magyarország évente 700 000 tonna takarmányfehérjét importál kb. 200 millió dollár árban. Ez lényegében halliszt, szójadara, földididodara és húsliszt, — teljes egészében tőkés import.

Összegezve: az állatifehérje-igény nemcsak országunkban jelentős, hanem hatalmas piaca van határainkon túl is. Ennek megfelelően a vérfeldolgozási technológia fejlesztésekor arra törekedtünk, hogy minden piacon értékesíthető, exportképes, élelmezési és takarmányozási célokra egyaránt alkalmas végerterméket eredményező üzemet alakítsunk ki.

A vásárló mindenkori igényeihez rugalmasan alkalmazkodó technológiai sorrendet állítsunk össze.

## 2. A VÁGÓHÍDI VÉR FELDOLGOZÁSA

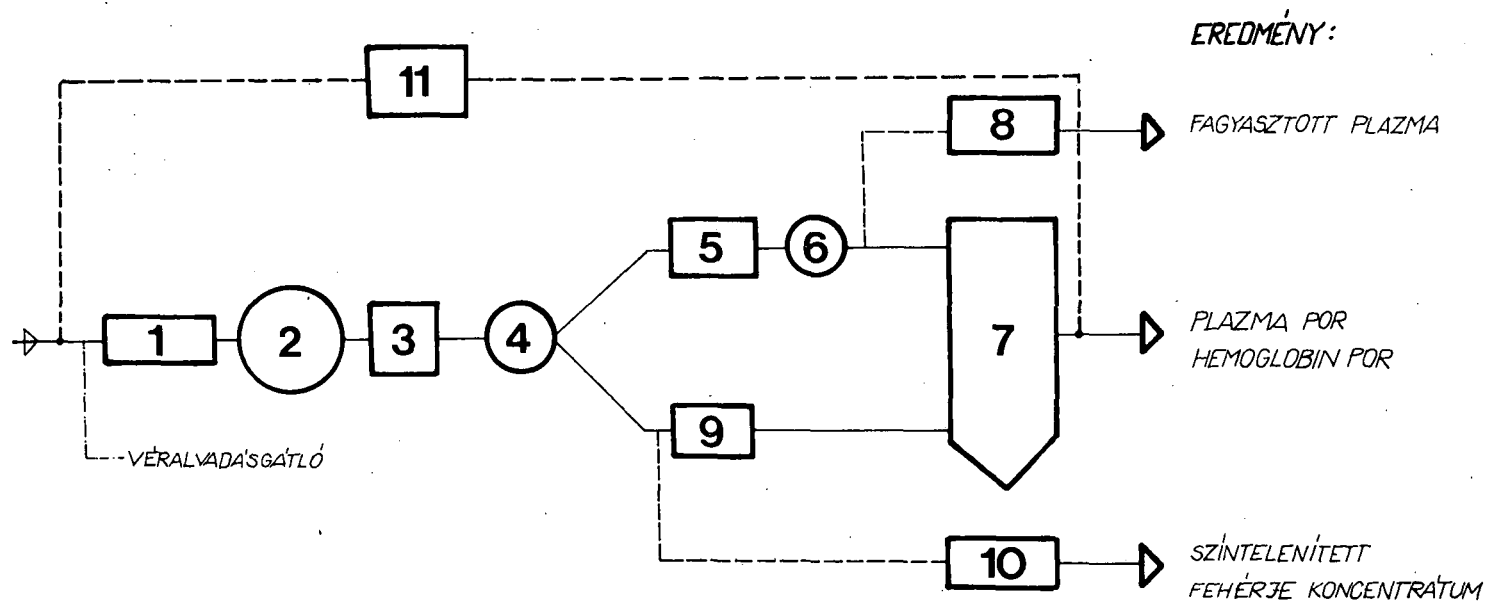
A különféle nyugat-európai vegyipari, élelmiszeripari gépgyárak (BEMEX, ALFA-LAVAL, VAMPIR, NIRO, DE VITA, WIEGAND stb.), vérfeldolgozási technológiájának végerterméke humán célú feldolgozását nem tett lehetővé, a végertermék kizárólag állati tápként hasznosult.

Számos technológia (DOUGLAS angol; GI-GI- és DE VITA olasz; KPUPP-NSZK) a vér koaguláltatásával készít vérlisztet, amely magas hőmérsékleten, 90—95 °C-on történik és így a proteinek nagy része denaturálódik.

E technológiák közös vonása abban foglalható össze, hogy nem tudtak szabadulni a hagyományos melléktermék-feldolgozási szemlélettől. A legtöbb gépgyár az általa valóban magas színvonalon előállított alapgép közé próbálta beilleszteni a vérfeldolgozás technológiai lépéseit, ami sok esetben gátolta az egységes technológiai szint biztosítását.

Kutatásunk alapvető célkitűzése az volt, hogy a vérszeparálásán alapuló feldolgozást továbbfejlessze. Humán célra alkalmas, esetenként a sterilitást megközelítő plazma, illetve sűrűvérpor előállítási lehetőségeit tárja fel, és azokra konkrét műszaki megoldásokat dolgozzon ki. A javasolt feldolgozási technológia lépéseit az 1. ábra mutatja:

- A steril körülményeket megközelítő olyan vérvételi rendszer (1.), amely a szívókések mosás-fertőtlenítését az üzemi automatikus mosórendszer (C.I.P.) bekapcsolásával oldja meg. Az antikoaguláns hozzáadagolása folyamatos és automatikus.
- Félautomatikus kannamanipulációs rendszer (2.), amelynek célja egyrészt az állattestek azonosítása az állatokból levett vérről, hogy az esetleges állatorvosi kobzás esetén az azonosított kannákból a vér ne kerülhessen technológiai feldolgozásra, másrészt pedig a kiürített kannák mosása és rendezése.
- Hűtött, aszeptikus tároló egység (3.), amely a betáplált teljesvért mikrobiológiai állapotának további romlása nélkül képes tárolni a későbbi feldolgozás számára.
- A vágóhídi teljesvér szeparálása plazma és sűrűvér frakcióra (4.).
- Vérl plazma besűrítése ultraszűrési technika felhasználásával (5.). A korábbi vérfeldolgozási technológiák egyik kényes lépése a hőre igen érzékeny és 40 °C körüli hőmérsékleten már koaguláló plazma hőbesűrítése volt. Az ultraszűrés segítségével, aránylag rövid időn belül, hidegen lehet a plazmát kb. 20—30 % szárazanyagtartalomra besűríteni.
- Vérl plazma mikroszűrése (6.) membrántechnika segítségével. Más iparágakban, üzemi körülmények között sikeresen alkalmazott membránszűrés az összcsíraszámot jóval a megengedett érték alá viszi. Különleges esetekben a plazma steril szűrése is megoldható.



- 1** VÉRVÉTEL
- 2** KANNAMANIPULÁCIÓ
- 3** TÁROLÁS
- 4** SZEPARÁLÁS
- 5** PLAZMA BESŰRÍTÉS

- 6** MIKROSZŰRÉS
- 7** PORLASZTVASZÁRÍTÁS
- 8** FAGYASZTÁS
- 9** SŰRŰVÉR HOMOGENIZÁLÁS
- 10** SŰRŰVÉR SZÍNTELENÍTÉS

- 11** C.I.P. AUTOMATIKUS  
MOSÓRENDSZER

1. ábra. A vágóhídi vér feldolgozásának javasolt technológiai sorrendje

- Porlasztva szárítás (7.) a vérplazma és a sűrűvér frakció kíméletes porítására 93—97% szárazanyagtartalmú fehérjeport eredményez nem vágóhídi felhasználásra.
- A közvetlen vágóhídi felhasználásra kerülő vérplazmát fagyasztásos technológiával (8.) tartósíthatjuk, illetve további felhasználásra alkalmassá tehetjük.
- Sűrűvér alakos elemeinek homogenizálása (9.) elsősorban sejtfeltárás céljából, valamint a porított termék tulajdonságainak javítása miatt. A homogenizálást jól bevált módon nagynyomású dugattyús homogenizátoron végzik. Ennek a berendezésnek egyetlen hátránya a magas energiafelhasználás. Ez ilyen típusú berendezés helyettesíthető folyamatos üzemű ultrahangos berendezéssel, melynek energiafelhasználása jóval alacsonyabb, és csíráölő hatása is van. A sűrűvér, a homogenizálás után, szintén porlasztásos eljárással (7.) porítható.
- A sűrűvér igény szerint szinteleníthető (10.). A sűrűvér-frakcióból acidó-szolvatikus eljárás segítségével szintelenített, több mint 94% fehérjetartalmú poralakú termék állítható elő.

### 3. A VÉRFEELDOLGOZÁS HIGIÉNIAI FELTÉTELEINEK BIZTOSÍTÁSA

A feldolgozásnál — jöllehet a végtermék nem steril minőségű — olyan műszaki megoldásra van szükség, hogy az üzembe belépő nyersanyag a feldolgozás során higiéniai károsodást ne szenvedjen. Ennek biztosítására a C.I.P. (Cleaning-in-Place — helyben tisztítás) automatikus mosórendszer a legalkalmasabb (11.). Mivel az ismertetett feldolgozási technológia zárt rendszerű, a vérvételtől a porításig, az ilyen mosó-fertőtlenítő rendszer itt is applikálható.

Az üzem berendezéseinek szétszedését nem igénylő C.I.P. eljárás a fertőtlenítést csővezetékek és csővezetéki szerelvények, valamint átfolyó jellegű gépek (pl. hőcserélők, szivattyúk) esetében nagyhatású mosófolyadékok egymásutáni keringetésével és az azt követő vizes öblítéssel oldja meg. A vér feldolgozásának és a mosás útvonalának kiválasztását az üzem kezelőpultjáról lehet elvégezni, mivel az útírányokban elhelyezett szelepek, elektropneumatikus szelepek is így távirányíthatóak. A mosási ciklusok ideje és sorrendje előre programozható a mosórendszer vezérlőszekrényébe.

Korábban főiskolánkon már több vérüzem terve készült el. Van olyan, amely már működik és van amelyik éppen kivitelezés alatt áll. A fentiekben vázolt feldolgozási lépéseket az utóbbi évek üzemelési tapasztalatai valamint az ismert vérfeldolgozási technológiák továbbfejlesztésének segítségével dolgoztuk ki.

A K-11 jelű kiemelt kétéves kutatási program során a vázolt feldolgozási technológia eddig nem alkalmazott lépéseit félüzemi körülmények között kipróbáltuk. A javasolt technológia az alábbi előnyöket nyújtja:

- még a nem megfelelő mikrobiológiai állapotú vágóhídi vér alapanyag esetén is biztosítható a humán célú felhasználásra alkalmas végtermék,
- a hőbesűrítés műveletének kiiktatása és az ultrahangtechnika alkalmazása jelentősen csökkenti a fajlagos energia felhasználást,
- hazai és tőkés piacon egyaránt értékesíthető jóminőségű árut eredményez,
- viszonylag magasabb beruházási költségét kompenzálja az automatizáltsága.

Igen alacsony létszámmal (4—8 fő) megoldható az üzemeltetése.

Kutatásunk további iránya elsősorban a meglevő lépések optimalizálására és közvetlen ipari bevezetésre irányul.

## TECHNICAL DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF SLAUGHTER- HOUSE BLOOD PROCESSING

*Péter Baneth, György Mészáros, Imre Szöllősy*

An account is given of the results of a recently-performed development programme. This improves the traditional Hungarian and foreign blood-processing technologies, and has led to the proposed technological construction of a plant producing an end-product with high protein content, suitable among others for human consumption.

## DIE TECHNISCHE ENTWICKLUNG DER BLUTVERARBEITUNGS- TECHNOLOGIE IN DER SCHLACHTBANK

*Péter Baneth, György Mészáros, Imre Szöllősy*

Die Mitteilung schildert das Ergebnis einer unlängst abgeschlossenen Entwicklungsarbeit, welche — unter Weiterentwicklung der heimischen und ausländischen herkömmlichen Blutverarbeitungstechnologien — den empfohlenen technologischen Aufbau eines auch für humane Zwecke geeignete, hocheiweißhaltige Endprodukte erzeugenden Betriebes enthält.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ПРИМЕНЯЕМЫХ НА БОЙНЯХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ КРОВИ

*Петер Банетх, Дёрдь Месарош, Имре Сёллёши*

Статья знакомит с результатами завершившейся недавно работы по развитию технологии, которая, развивая дальше отечественные и зарубежные традиционные технологии по переработке крови, применима и в гуманной цели, она содержит описание технологии, предлагаемой для завода по производству конечных продуктов с высоким содержанием белка.